



IB/04/3615

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**COPIE OFFICIELLE**

REC'D 02 DEC 2004

WIPO

PCT

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 29 OCT. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

26bis, rue de Saint-Pétersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété Intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	SOCIÉTÉ CIVILE SPID Laure VAN OUDHEUSDEN-PERSET 156 Boulevard Haussmann 75008 PARIS France
Vos références pour ce dossier: PHFR030137FR	

1 NATURE DE LA DEMANDE			
Demande de brevet			
2 TITRE DE L'INVENTION			
		PROCÉDE D'IDENTIFICATION DANS UNE SUCCESSION D'IMAGES SAISIÉS FORMÉES	
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE		Pays ou organisation	Date N°
4-1 DEMANDEUR			
Nom	KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.		
Rue	Groenewoudseweg 1		
Code postal et ville	5621 BA EINDHOVEN		
Pays	Pays-Bas		
Nationalité	Pays-Bas		
Forme juridique	Société de droit Néerlandais		
5A MANDATAIRE			
Nom	SOCIÉTÉ CIVILE SPID		
Qualité	Liste spéciale: S-008, Pouvoir général: 12420		
Affaire suivie par	Laure VAN OUDHEUSDEN-PERSET		
Rue	156 Boulevard Haussmann		
Code postal et ville	75008 PARIS		
N° de téléphone	01 40 76 80 30		
N° de télécopie	01 45 61 05 36		
6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS		Fichier électronique	Pages
Texte du brevet		textebrevet.pdf	16
Dessins		dessins.pdf	4
Désignation d'inventeurs		D 11, R 4, AB 1	
Pouvoir général		page 4, figures 7	
7 MODE DE PAIEMENT			
Mode de paiement		Prélèvement du compte courant	
Numéro du compte client		001839	

8 RAPPORT DE RECHERCHE				
Etablissement immédiat				
9 REDEVANCES JOINTES	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	0.00	1.00	0.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
068 Revendication à partir de la 11ème	EURO	15.00	1.00	15.00
Total à acquitter	EURO			335.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, Societe Civile SPID, A. Bouygues

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. (Demandeur 1)



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

Réception électronique d'une soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet : X

Demande de CU :

DATE DE RECEPTION	5 novembre 2003	Dépôt en ligne: X Dépôt sur support CD:
TYPE DE DEPOT	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI	0350791	
Vos références pour ce dossier	PHFR030137FR	

DEMANDEUR

Nom ou dénomination sociale

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

Nombre de demandeur(s)

1

Pays

NL

TITRE DE L'INVENTION

PROCEDE D'IDENTIFICATION DANS UNE SUCCESSION D'IMAGES SAISIES FORMEES

DOCUMENTS ENVOYES

package-data.xml

Design.PDF

FR-office-specific-info.xml

dessins.pdf

Requetefr.PDF

ValidLog.PDF

application-body.xml

indication-bio-deposit.xml

fee-sheet.xml

textebrevet.pdf

request.xml

EFFECTUE PAR

Effectué par:

A. Bouygues

Date et heure de réception électronique:

5 novembre 2003 14:22:38

Empreinte officielle du dépôt

D4:CF:83:13:DB:A5:83:8B:86:86:3D:7B:02:70:86:11:D6:0D:27:B1

/ INPI PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL
INSTITUT 28 bis, rue de Saint Petersbourg
NATIONAL DE 75800 PARIS cedex 08
LA PROPRIETE Téléphone : 01 53 04 53 04
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 93 60 30

DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un procédé d'identification dans une succession d'images acquises formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, d'une sous-image suivante extraite d'une image acquise suivante correspondant à une sous-image antérieure extraite d'une image acquise antérieure, lesquelles sous-
5 images sont formées d'une matrice de pixels d'un second format inférieur au premier format.

ETAT DE LA TECHNIQUE

De nombreux dispositifs d'acquisition de séquences vidéo sont équipés de
10 moyens de stabilisation de l'image permettant que l'image enregistrée ne soit pas troublée par les mouvements intempestifs et involontaires de l'opérateur maniant la caméra.

Afin de stabiliser l'image, certains dispositifs sont munis de mécanismes de correction agissant directement sur les éléments optiques de la caméra. Ces disposi-
15 tifs sont complexes, encombrants et peu adaptés à des équipements de petites tailles.

On connaît par ailleurs des procédés de traitement du signal vidéo permettant, par analyse des images successives, de stabiliser les images enregistrées.

De tels procédés prévoient que la caméra acquiert des images numériques dont le format est plus grand que le format des images devant être enregistrées, ces
20 dernières constituant alors des sous-images des images principales acquises par la caméra.

Afin de stabiliser l'image, il est connu de déterminer, à partir d'une sous-image antérieure prise dans une image acquise antérieure, la sous-image suivante correspondant à la sous-image antérieure dans l'image acquise suivante. A partir de
25 la connaissance des sous-images antérieure et suivante, il est possible de déterminer le déplacement ayant lieu entre ces deux sous-images correspondantes et de corriger ce déplacement pour supprimer l'effet des mouvements involontaires de l'opérateur.

tats de l'histogramme sont moyennés et le vecteur déplacement est pris comme égal à la moyenne des vecteurs déplacements filtrés des différents blocs.

5 Ce procédé est extrêmement consommateur de temps de calcul et donc d'énergie puisqu'il convient, pour chaque bloc considéré, de déterminer un bloc correspondant dans l'image suivante. De plus, aucun algorithme n'est fourni pour identifier le bloc suivant à partir d'un bloc antérieur.

10 L'invention a pour but de proposer un procédé d'identification d'une sous-image suivante correspondant à une sous-image antérieure d'une succession d'images acquises pouvant être mis en œuvre dans un procédé de détermination du mouvement d'une image utilisable lui-même dans un procédé de stabilisation d'images, afin que le procédé de stabilisation d'images ne nécessite qu'un nombre réduit d'opérations de calcul et soit peu consommateur d'énergie.

RESUME DE L'INVENTION

15 A cet effet, l'invention a pour objet un procédé d'identification comportant les étapes consistant à :

- calculer, pour la sous-image antérieure, au moins une distribution d'une quantité caractéristique de chaque pixel pour des blocs formant une partition prédéfinie de la sous-image ;
- calculer, une même distribution pour au moins deux sous-images prétendantes du second format extraites de l'image acquise suivante ; et
- 20 - déterminer la sous-image suivante correspondante parmi les sous-images prétendantes, comme la sous-image dont la ou chaque distribution calculée a la corrélation la plus élevée avec la même distribution calculée pour la sous-image antérieure selon une loi de corrélation prédéfinie.

25 Le calcul d'une distribution pour déterminer la sous-image suivante correspondante est simple et peu coûteux en puissance de calcul et permet toutefois de déterminer la sous-image suivante correspondante avec précision satisfaisante.

Suivant des modes particuliers de mise en œuvre, le procédé comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 30 - il comporte les étapes de :
 - calcul d'une distribution étendue pour une plage étendue de l'image acquise suivante ;

- calculer les corrélations entre la distribution calculée pour la sous-image antérieure et une portion correspondante de la distribution étendue pour plusieurs décalages de la sous-image antérieure par rapport à l'image acquise suivante ; et

- déterminer la sous-image suivante correspondante comme la sous-image de
5 l'image acquise suivante correspondant au décalage de la sous-image antérieure par rapport à l'image acquise suivante pour lequel la corrélation calculée entre les distributions est la plus élevée ;

- les blocs formant une partition prédéfinie de la sous-image pour le calcul d'au moins une distribution sont des lignes et/ou des colonnes de la sous-image ;

- ladite quantité caractéristique de chaque pixel est un paramètre choisi dans
10 le groupe consistant en la luminance, la chrominance bleue, la chrominance rouge, la composante rouge, la composante verte et la composante bleue ; et

- la loi de corrélation est définie comme l'inverse de la distance euclidienne séparant deux distributions.

15 L'invention concerne par ailleurs un procédé de détermination du déplacement, dans une succession d'images acquises formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, d'une sous-image suivante extraite d'une image acquise suivante par rapport à une sous-image antérieure correspondante extraite d'une image acquise antérieure, lesquelles sous-images sont formées d'une matrice de
20 pixels d'un second format inférieur au premier format, le procédé comportant les étapes consistant à :

- identifier dans l'image acquise suivante, la sous-image suivante correspondant à la sous-image antérieure par mise en œuvre d'un procédé tel que défini ci-dessus ; et

- calculer le déplacement entre les sous-images antérieure et suivante à partir
25 de la position des sous-images antérieure et suivante dans les images acquises antérieure et suivante.

antérieure correspondante issue d'une image acquise antérieure, par mise en œuvre d'un procédé de déplacement tel que défini ci-dessus ;

- corriger ledit déplacement déterminé pour tenir compte de l'effet d'un déplacement volontaire et supprimer l'effet d'un déplacement involontaire ; et

5 - retenir comme sous-image suivante, une sous-image de l'image acquise suivante décalée de la sous-image antérieure dudit déplacement corrigé.

Elle a en outre pour objet un produit programme d'ordinateur pour une unité de traitement informatique, comprenant un jeu d'instructions pour l'exécution des étapes d'un procédé tel que défini ci-dessus, lorsque ledit programme est exécuté par
10 une unité de traitement informatique.

L'invention a enfin pour objet :

- un dispositif d'identification dans une succession d'images acquises formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, d'une sous-image suivante extraite d'une image acquise suivante correspondant à une sous-image antérieure extraite d'une image acquise antérieure, lesquelles sous-images sont formées d'une
15 matrice de pixels d'un second format inférieur au premier format, le dispositif comportant :

• des moyens pour calculer, pour la sous-image antérieure, au moins une distribution d'une quantité caractéristique de chaque pixel pour des blocs formant une
20 partition prédéfinie de la sous-image ;

• des moyens pour calculer, une même distribution pour au moins deux sous-images prétendantes du second format extraites de l'image acquise suivante ; et

• des moyens pour déterminer la sous-image suivante correspondante parmi les sous-images prétendantes, comme la sous-image dont la ou chaque distribution calculée a la corrélation la plus élevée avec la même distribution calculée pour la
25 sous-image antérieure selon une loi de corrélation prédéfinie ;

- un dispositif de détermination du déplacement, dans une succession d'images acquises formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, d'une sous-image suivante extraite d'une image acquise suivante par rapport à une sous-image antérieure correspondante extraite d'une image acquise antérieure, lesquelles
30 sous-images sont formées d'une matrice de pixels d'un second format inférieur au premier format, le dispositif comportant :

- un dispositif d'identification tel que ci-dessus pour identifier dans l'image acquise suivante, la sous-image suivante correspondant à la sous-image antérieure ;
et

- des moyens pour calculer le déplacement entre les sous-images antérieure et suivante à partir de la position des sous-images antérieure et suivante dans les images acquises antérieure et suivante ;

- un dispositif de stabilisation d'images dans une succession d'images acquises formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, comportant :

- un dispositif de détermination du déplacement tel que défini ci-dessus pour déterminer le déplacement dans la succession d'images acquises d'une sous-image suivante issue d'une image acquise suivante par rapport à une sous-image antérieure correspondante issue d'une image acquise antérieure ;

- des moyens pour corriger ledit déplacement déterminé pour tenir compte de l'effet d'un déplacement volontaire et supprimer l'effet d'un déplacement involontaire ; et

- des moyens pour retenir comme sous-image suivante, une sous-image de l'image acquise suivante décalée de la sous-image antérieure dudit déplacement corrigé.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un équipement de compression vidéo mettant en œuvre un dispositif de stabilisation d'images selon l'invention ;

- la figure 2 est un organigramme explicitant le procédé de stabilisation d'images selon l'invention ;

La figure 3 est une vue schématique d'une image antérieure. Elle sert de référence pour la figure 2.

- la figure 5 est une courbe illustrant le mode de corrélation des histogrammes obtenus lors de la mise en œuvre du procédé selon l'invention ;

- la figure 6 est une courbe illustrant la détermination du vecteur déplacement par mise en œuvre du procédé selon l'invention ; et

5 - la figure 7 est une vue schématique d'un dispositif portable d'enregistrement et de visualisation d'images ;

MODES DE REALISATION PREFERES

Le procédé de stabilisation d'images selon l'invention est particulièrement adapté pour être mis en œuvre dans un équipement portable d'acquisition de séquences vidéo, tel qu'un téléphone mobile équipé d'une caméra intégrée et de moyens de
10 transmission de la séquence vidéo acquise après que celle-ci a été comprimée.

Sur la figure 1 est représentée schématiquement la structure d'un équipement de compression vidéo mis en œuvre dans un téléphone portable, cet équipement comportant un étage de stabilisation d'images selon l'invention.

15 La chaîne de traitement de l'équipement de compression vidéo comporte des moyens 12 d'acquisition d'une image numérique constitués par exemple de l'objectif d'une caméra associé à une matrice de capteurs. L'image numérique acquise est formée d'une matrice de pixels. Chaque pixel constitue un élément d'image caractérisé par différentes variables telles que la luminance, la chrominance bleue, la chromi-
20 nance rouge, la composante rouge, la composante verte ou la composante bleue.

Les images acquises ont un premier format. Elles sont par exemple de 700 x 500 pixels.

Les images devant être encodées et comprimées par l'équipement ont un second format inférieur au format des images acquises. Les images à encoder sont
25 donc constituées de sous-images issues des images acquises. Le second format est par exemple de 640 x 480 pixels.

Les images acquises de 700 x 500 pixels fournies par les moyens d'acquisition 12 sont traitées par des moyens de stabilisation d'images 14 selon l'invention. Ces moyens seront décrits en détail dans la suite de la description. Les images obtenues en sortie des moyens de stabilisation sont des sous-images stabilisées au second
30 format de 640 x 480 pixels.

Comme connu en soi, la succession de sous-images ainsi obtenue est ensuite compressée dans le téléphone mobile, avant d'être transmise.

A cet effet, les sous-images sont décomposées par des moyens 16 de décomposition en macro blocs de 8×8 pixels. Ces macro blocs sont chacun adressés à des moyens 18 d'estimation d'un vecteur déplacement du macro bloc par rapport à sa position dans la sous-image précédente. A cet effet, l'équipement de compression
5 comporte des moyens 20 de stockage des sous-images précédentes. Il comporte en outre des moyens 22 de codage des différences entre chaque macro-bloc à coder et son antécédent dans la sous-image précédente.

Ces moyens 22 reçoivent en entrée le vecteur déplacement de chaque macro-bloc produit par les moyens d'estimation 18, le macro-bloc correspondant issu des
10 moyens de décomposition 16 et le macro-bloc antérieur de la sous-image précédente mémorisée dans les moyens de stockage 20.

Les informations pour chaque macro-bloc constituées du vecteur déplacement et des différences codées sont transmises par le téléphone jusqu'à un récepteur où les informations sont décodées et la séquence d'images est reconstituée.

15 Sur la figure 2 est représenté un organigramme simplifié de l'algorithme mis en œuvre pour les moyens de stabilisation d'images 14 selon l'invention.

Avantageusement, les moyens de stabilisation d'images 14 sont réalisés sous forme d'un circuit électronique câblé adapté, tel qu'un ASIC.

20 En variante, les différentes étapes de stabilisation sont effectuées par un processeur tel qu'un DSP mettant en œuvre un programme adapté.

Suivant le procédé selon l'invention, les images acquises sont traitées successivement au fur et à mesure de leur acquisition. Ainsi, une sous-image correspondante à une sous-image antérieure est déterminée pour chaque nouvelle image acquise.

25 Les étapes du procédé illustré sur la figure 2 sont donc mises en œuvre pour chaque nouvelle image acquise.

On suppose ainsi que l'image antérieure acquise notée A_i est connue ainsi que la sous-image A_{i-1} correspondante acquise lors de la précédente acquisition.

Les moyens de stabilisation d'images assurent d'abord, à l'étape 30, un calcul d'un histogramme vertical et horizontal d'une quantité caractéristique des pixels de l'image suivante A_{t+1} issue des moyens d'acquisition d'images 12.

La quantité caractéristique considérée dans les histogrammes pour chaque pixel est par exemple la luminance de chaque pixel, ou encore la chrominance bleue, la chrominance rouge, la composante rouge, la composante verte ou la composante bleue de chaque pixel.

L'histogramme est établi pour des blocs prédéfinis de l'image acquise suivante A_{t+1} . Cette image acquise est, comme indiqué précédemment, d'un format de 700 x 500 pixels.

Plus rigoureusement, une distribution d'une quantité caractéristique de chaque pixel pour l'ensemble des blocs définis est établie. Bien que l'histogramme soit la représentation graphique de cette distribution, le terme "histogramme" sera utilisé dans la suite de la description pour désigner cette distribution, ce terme étant plus couramment utilisé dans la technique considérée.

Par exemple, l'histogramme horizontal noté H_{t+1}^h est composé des sommes notées H_l des quantités caractéristiques de chaque pixel, pour chacune des lignes l de l'image A_{t+1} . Autrement dit, chaque point de l'histogramme est défini pour une ligne l par la formule suivante :

$$H_l = \sum_{i=1}^{NCI} q_i$$

où :

h_l est la somme des quantités caractéristiques des pixels de la ligne l ; l est le numéro de la ligne l ; ici $l \in [1 ; 500]$;

q_i est la quantité caractéristique du pixel i de la ligne l , et NCI est le nombre de colonnes de l'image ; ici $NCI = 700$.

De même, un histogramme vertical noté H_{t+1}^v est établi pour l'image A_{t+1} . Chaque point H_c de l'histogramme correspondant à une colonne c est défini par :

$$H_c = \sum_{j=1}^{NLI} q_j$$

où :

H_c est la somme des quantités caractéristiques des pixels de la colonne c ;

c est le numéro de la colonne c ; ici $c \in [1 ; 700]$;

q_j est la quantité caractéristique du pixel j de la colonne c , et

NLI est le nombre de lignes de l'image.

5 Ces histogrammes H_{t+1}^h et H_{t+1}^v sont calculés pour toute l'étendue des images
recueillies.

Un exemple de tels histogrammes est représenté sur la figure 3 où la quantité caractéristique de chaque pixel est l'intensité lumineuse du pixel.

L'image acquise au format de 700 x 500 pixels est temporairement stockée dans une mémoire vidéo de type FIFO (premier entré premier sorti) à l'étape 32.

10 Les histogrammes de la sous-image extraite précédente SA_t de la séquence d'images devant être stabilisée sont stockés pour être utilisés ultérieurement à l'étape 34.

15 Les histogrammes horizontal SH_t^h et vertical SH_t^v de la sous-image mémorisée dans les moyens 32 sont obtenus par extraction d'une partie des histogrammes plus grands des images acquises calculés par les moyens 30, comme cela sera exposé dans la suite de la description. Il s'agit donc en fait de sous-histogrammes dont l'étendue est limitée à la sous-image SA_t du second format comme exposé sur la figure 4.

20 A l'étape 36, un calcul des distances entre les histogrammes H_{t+1}^h et H_{t+1}^v et les histogrammes SH_t^h et SH_t^v de l'image acquise suivante A_{t+1} et de la sous-image antérieure SA_t est effectué. Pour ce faire, l'histogramme horizontal et l'histogramme vertical de l'image acquise ainsi que les histogrammes vertical et horizontal de la sous-image extraite antérieure sont utilisés.

25 Un traitement analogue est effectué pour les histogrammes horizontaux et verticaux. Seul le traitement effectué sur les histogrammes horizontaux est décrit en détail dans la suite.

lées les unes des autres d'un pixel sur toute l'étendue de l'image acquise antérieure, de sorte que soixante images prétendantes successives sont considérées, comme illustré sur la figure 5 entre la sous-image prétendante et l'image acquise antérieure A_t .

- 5 Chaque distance notée D_d pour un décalage de d pixels est définie par la différence entre les sommes des quantités caractéristiques des pixels de chaque bloc, ici chaque colonne, sur l'étendue de l'histogramme, à savoir par la formule :

$$D_d = \sum_{i=1}^{NCSI} |y_{i+d}^l - y_i^{sl}|.$$

où

- 10 NCSI est le nombre de colonnes de la sous-image prétendante ; ici NCSI = 640 ;

y_{i+d}^l est la quantité de l'histogramme correspondant à la colonne $i + d$ pour l'image suivante A_{t+1} ;

- 15 y_i^{sl} est la quantité de l'histogramme correspondant à la colonne i pour la sous-image prétendante.

Le décalage entre la sous-image précédente SA_t et la sous-image suivante SA_{t+1} correspondante est déterminé, à l'étape 38, à partir des résultats du calcul des distances. A cet effet, parmi les distances calculées le décalage m correspondant à la distance D_d la plus petite est retenu.

- 20 De préférence, la distance la plus petite est déterminée à partir de la courbe formée par les distances D_d en considérant le point de cette courbe pour lequel la dérivée seconde est la plus grande. Une courbe représentant la dérivée seconde de la fonction D_d est illustrée sur la figure 6. Dans cet exemple, le décalage est égal à 28 pixels.

- 25 Le décalage m ainsi déterminé permet de déterminer, dans l'image acquise suivante A_{t+1} , la sous-image correspondant le mieux à la sous-image antérieure SA_t et en particulier de déterminer le décalage horizontal entre ces deux images.

Les étapes 36 et 38 sont mises en œuvre également pour un décalage vertical en considérant les histogrammes verticaux.

- 30 Le décalage ainsi déterminé entre les sous-images correspondantes SA_t et SA_{t+1} est ensuite corrigé, à l'étape 40. Ce décalage est corrigé pour ne pas tenir

compte d'éventuelles vibrations involontaires. Un tel algorithme de correction est connu en soi et ne sera pas décrit en détail.

La sous-image suivante corrigée SA_{t+1} est ensuite extraite de l'image suivante stockée lors de l'étape 42 à partir du décalage corrigé établi à l'étape 40. Cette sous-
5 image correspondante suivante est alors adressée au module 16 de décomposition.

On comprend qu'avec un tel moyen de stabilisation, les calculs nécessaires pour déterminer le décalage entre les deux images correspondantes successives est relativement réduit, ce qui permet que ces calculs soient effectués avec des ressources limitées, et notamment une consommation d'énergie limitée.

10 Sur la figure 7 est représenté un autre dispositif mettant en œuvre un stabilisateur d'images par histogramme selon l'invention. Ce dispositif est un caméscope comportant un ensemble de capteurs 112 permettant l'acquisition d'une image, un module 114 de stabilisation d'images tel que décrit précédemment permettant de produire en sortie des sous-images stabilisées. Ces sous-images sont adressées à des
15 moyens d'enregistrement 116 ainsi que, simultanément, à un écran d'affichage tel qu'un écran à cristaux liquides 118 permettant à l'opérateur de visualiser la séquence d'images enregistrées.

REVENDICATIONS

1.- Procédé d'identification dans une succession d'images acquises (A_t, A_{t+1}) formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, d'une sous-image suivante (SA_{t+1}) extraite d'une image acquise suivante (A_{t+1}) correspondant à une sous-image antérieure (SA_t) extraite d'une image acquise antérieure (A_t), lesquelles sous-
5 images (SA_t, SA_{t+1}) sont formées d'une matrice de pixels d'un second format inférieur au premier format, le procédé comportant les étapes consistant à :

- calculer, pour la sous-image antérieure (A_t), au moins une distribution (SH_t^h, SH_t^v) d'une quantité caractéristique de chaque pixel pour des blocs formant
10 une partition prédéfinie de la sous-image ;

- calculer, une même distribution pour au moins deux sous-images prétendantes du second format extraites de l'image acquise suivante (A_{t+1}) ; et

- déterminer la sous-image suivante correspondante (SA_{t+1}) parmi les sous-images prétendantes, comme la sous-image dont la ou chaque distribution calculée a
15 la corrélation la plus élevée avec la même distribution calculée pour la sous-image antérieure (SA_t) selon une loi de corrélation prédéfinie.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes de :

- calcul d'une distribution étendue (H_{t+1}^h, H_{t+1}^v) pour une plage étendue de
20 l'image acquise suivante (A_{t+1}) ;

- calculer les corrélations entre la distribution calculée pour la sous-image antérieure (A_t) et une portion correspondante de la distribution étendue (H_{t+1}^h, H_{t+1}^v) pour plusieurs décalages de la sous-image antérieure (SA_t) par rapport à l'image acquise suivante (A_{t+1}) ; et

- déterminer la sous-image suivante correspondante (SA_{t+1}) comme la sous-image de l'image acquise suivante (A_{t+1}) correspondant au décalage (m) de la sous-image antérieure (SA_t) par rapport à l'image acquise suivante (A_{t+1}) pour lequel la corrélation calculée entre les distributions est la plus élevée.
25

3.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les blocs formant une partition prédéfinie de la sous-image pour le calcul d'au moins une distribution sont des lignes et/ou des colonnes de la sous-image.
30

4.- Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite quantité caractéristique de chaque pixel est un paramètre choisi dans le groupe consistant en la luminance, la chrominance bleue, la chrominance rouge, la composante rouge, la composante verte et la composante bleue.

5 5.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la loi de corrélation est définie comme l'inverse de la distance euclidienne séparant deux distributions.

6.- Procédé de détermination du déplacement, dans une succession d'images acquises formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, d'une sous-image suivante (SA_{t+1}) extraite d'une image acquise suivante (A_{t+1}) par rapport à une sous-image antérieure correspondante (SA_t) extraite d'une image acquise antérieure (A_t), lesquelles sous-images (SA_t , SA_{t+1}) sont formées d'une matrice de pixels d'un second format inférieur au premier format, le procédé comportant les étapes consistant à :

15 - identifier dans l'image acquise suivante (A_{t+1}), la sous-image suivante (SA_{t+1}) correspondant à la sous-image antérieure (SA_t) par mise en œuvre d'un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes ; et

 - calculer le déplacement entre les sous-images antérieure et suivante à partir de la position des sous-images antérieure (SA_t) et suivante (SA_{t+1}) dans les images acquises antérieure (A_t) et suivante (A_{t+1}).

20 7.- Procédé de stabilisation d'images dans une succession d'images acquises formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, comportant les étapes consistant à :

 - déterminer le déplacement dans la succession d'images acquises d'une sous-image suivante (SA_{t+1}) issue d'une image acquise suivante (A_{t+1}) par rapport à une sous-image antérieure correspondante (SA_t) issue d'une image acquise antérieure (A_t), par mise en œuvre d'un procédé selon la revendication 4 ;

 - évaluer la stabilité de l'ensemble des sous-images de la succession d'images acquises en fonction du déplacement déterminé ;

 - stabiliser l'ensemble des sous-images de la succession d'images acquises en fonction de l'évaluation de la stabilité ;

8.- Produit programme d'ordinateur pour une unité de traitement informatique, comprenant un jeu d'instructions pour l'exécution des étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, lorsque ledit programme est exécuté par une unité de traitement informatique.

5 9.- Dispositif d'identification dans une succession d'images acquises (A_t , A_{t+1}) formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, d'une sous-image suivante (SA_{t+1}) extraite d'une image acquise suivante (A_{t+1}) correspondant à une sous-image antérieure (SA_t) extraite d'une image acquise antérieure (A_t), lesquelles sous-images (SA_t , SA_{t+1}) sont formées d'une matrice de pixels d'un second
10 format inférieur au premier format, le dispositif comportant :

- des moyens pour calculer, pour la sous-image antérieure (A_t), au moins une distribution (SH_t^h , SH_t^v) d'une quantité caractéristique de chaque pixel pour des blocs formant une partition prédéfinie de la sous-image ;

- des moyens pour calculer, une même distribution pour au moins deux sous-
15 images prétendantes du second format extraites de l'image acquise suivante (A_{t+1}) ;
et

- des moyens pour déterminer la sous-image suivante correspondante (SA_{t+1}) parmi les sous-images prétendantes, comme la sous-image dont la ou chaque distribution calculée a la corrélation la plus élevée avec la même distribution calculée
20 pour la sous-image antérieure (SA_t) selon une loi de corrélation prédéfinie.

10.- Dispositif de détermination du déplacement, dans une succession d'images acquises formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, d'une sous-image suivante (SA_{t+1}) extraite d'une image acquise suivante (A_{t+1}) par rapport à une sous-image antérieure correspondante (SA_t) extraite d'une image acquise antérieure (A_t), lesquelles sous-images (SA_t , SA_{t+1}) sont formées d'une matrice de pixels
25 d'un second format inférieur au premier format, le dispositif comportant :

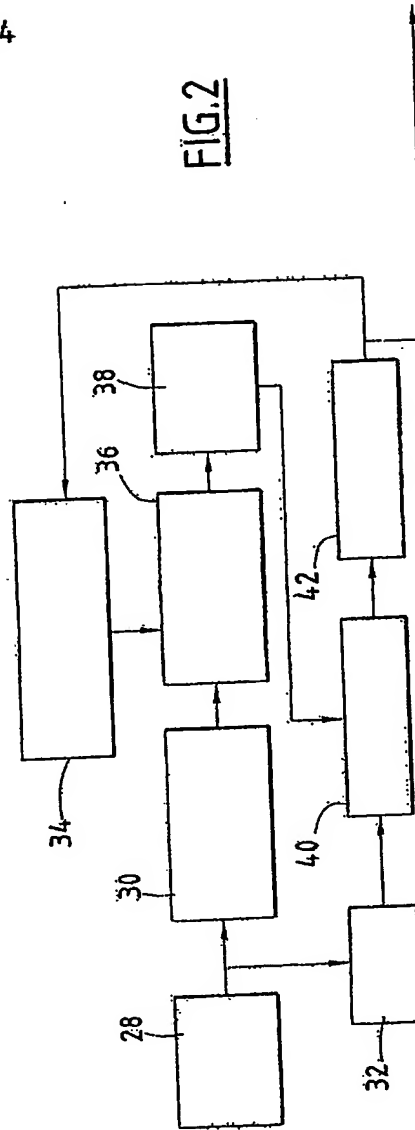
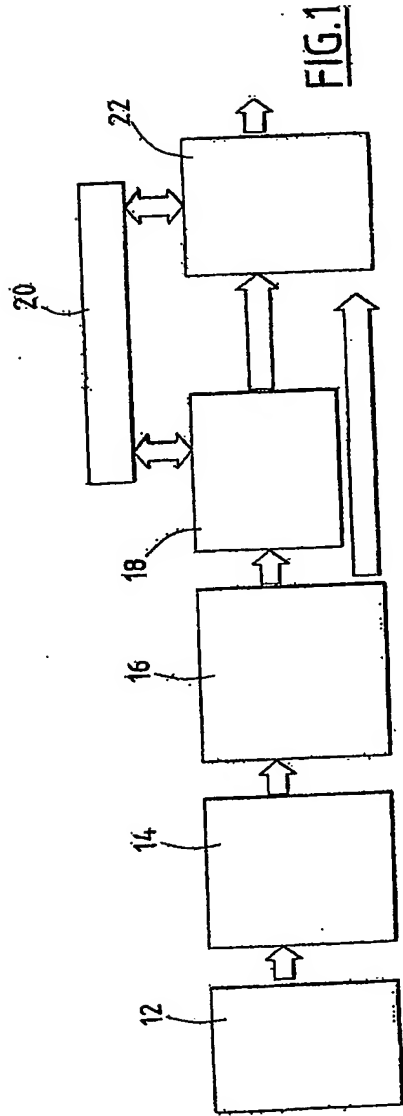
- un dispositif d'identification selon la revendication 9 pour identifier dans l'image acquise suivante (A_{t+1}), la sous-image suivante (SA_{t+1}) correspondant à la sous-image antérieure (SA_t) ; et

- des moyens pour calculer le déplacement entre les sous-images antérieure et suivante à partir de la position des sous-images antérieure (SA_t) et suivante (SA_{t+1}) dans les images acquises antérieure (A_t) et suivante (A_{t+1}).

30

11.- Dispositif de stabilisation d'images dans une succession d'images acquises formées chacune d'une matrice de pixels d'un premier format, comportant :

- un dispositif de détermination du déplacement selon la revendication 10 pour déterminer le déplacement dans la succession d'images acquises d'une sous-image suivante (SA_{t+1}) issue d'une image acquise suivante (A_{t+1}) par rapport à une sous-image antérieure correspondante (SA_t) issue d'une image acquise antérieure (A_t) ;
- des moyens pour corriger ledit déplacement déterminé pour tenir compte de l'effet d'un déplacement volontaire et supprimer l'effet d'un déplacement involontaire ; et
- des moyens pour retenir comme sous-image suivante (SA_{t+1}), une sous-image de l'image acquise suivante (A_{t+1}) décalée de la sous-image antérieure (SA_t) dudit déplacement corrigé.



2/4

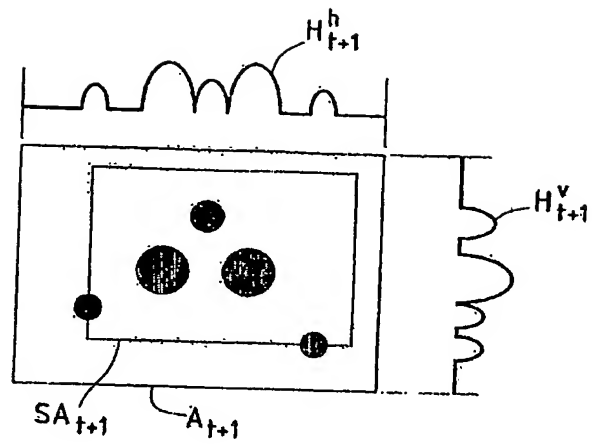


FIG.3

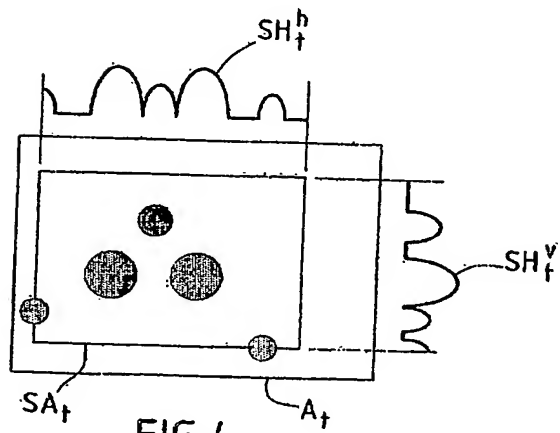


FIG.4

3/4

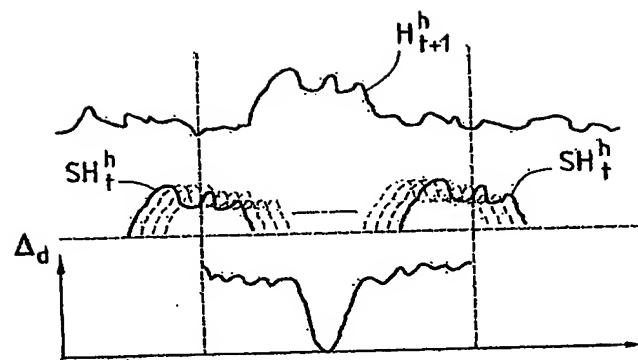


FIG.5

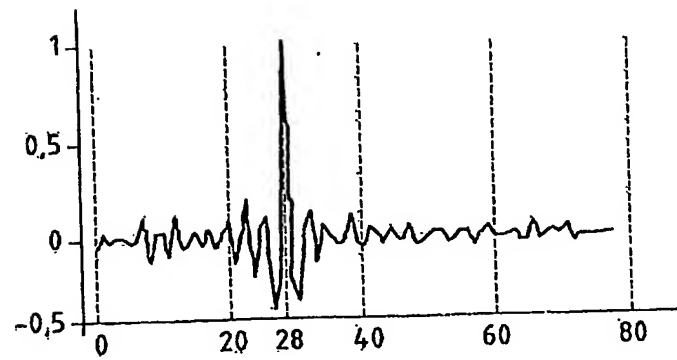


FIG.6

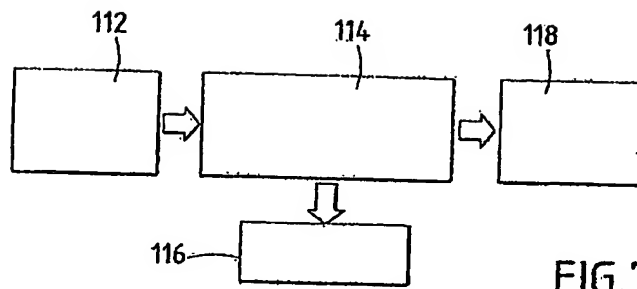


FIG. 7



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	PHFR030137FR
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
	PROCEDE D'IDENTIFICATION DANS UNE SUCCESSION D'IMAGES SAISIES FORMEES
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	KEFEDER
Prénoms	Christophe
Rue	156 Boulevard Haussmann
Code postal et ville	75008 PARIS
Société d'appartenance	Société Civile SPID
Inventeur 2	
Nom	DEVINOY
Prénoms	Raymond
Rue	156 boulevard Haussmann
Code postal et ville	75008 PARIS
Société d'appartenance	SPID

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

POT/IB_004/003615



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.